

# “TACCU SA PRUNA”

## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità

Connessione alla RTN – Piano Tecnico delle Opere RTN

### COMMITTENTE



### PROGETTAZIONE



**GEOTECH S.r.l.**

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: [info@geotech-srl.it](mailto:info@geotech-srl.it)  
Sito: [www.geotech-srl.it](http://www.geotech-srl.it)

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

### Relazione elementi tecnici di impianto – elettrodotti aerei



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE	Giugno 2022	Geotech S.r.l	Geotech S.r.l	Edison S.p.A
Codice commessa: G929		Codifica documento: G929_DEF_R_036_RTN_rel_tecnici_elet_1-1_REV00			



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO AEREO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SOSTEGNI</b> .....	<b>5</b>
3.1	SOSTEGNO 380kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO CA S.T. ....	5
3.2	SOSTEGNO 380kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO EP S.T.....	6
3.3	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO MV S.T. ....	7
3.4	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO NV S.T. ....	8
3.5	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO PL S.T. ....	9
3.6	SCHEMATICO TIPO SOSTEGNO PORTALE 380 kV .....	10
3.7	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO PV S.T.....	11
3.8	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO VL S.T. ....	12
3.9	SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO VV S.T.....	13
<b>4</b>	<b>CONDUTTORE A CORDA DI ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 MM</b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>ARMAMENTI</b> .....	<b>16</b>
5.1	ARMAMENTO A "V" SEMPLICE PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 71) .....	16
5.2	ARMAMENTO A "V" DOPPIO PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 72).....	17
5.3	ARMAMENTO A "L" SEMPLICE PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 73) .....	18
5.4	ARMAMENTO A "L" DOPPIO PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 76) .....	19
5.5	ARMAMENTO DI AMARRO TRIPLO PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 151).....	20
<b>6</b>	<b>FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 17,9 MM (LIN_0000C60)</b> .....	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>ARMAMENTI PER FUNE DI GUARDIA</b> .....	<b>22</b>
7.1	LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 MM (LIN_0000M212).....	22
7.2	LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO IN CORRISPONDENZA DI GIUNTO OTTICO DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 MM (LIN_0000M213) ...	23
7.3	LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO PASSANTE PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 MM (LIN_0000M215) .....	24
<b>8</b>	<b>ISOLATORI CAPP A E PERNO DI TIPO ANTISALE IN VETRO TEMPRATO (LIN_00000J2)</b> .....	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>FONDAZIONI TIPOLOGICHE</b> .....	<b>26</b>
9.1.1	<i>TIPOLOGICO PLINTO SU MICROPALI</i> .....	26



9.1.2	<i>TIPOLOGICO PLINTO DI FONDAZIONE.....</i>	<i>27</i>
9.1.3	<i>TIPOLOGICO PALO TRIVELLATO .....</i>	<i>28</i>



## **1 PREMESSA**

Il seguente elaborato si propone di raccogliere le schede tecniche dei diversi componenti che verranno impiegati per realizzare gli elettrodotti aerei 380 kV “SE Sanluri – SE Nurri 2” - Nord e “SE Sanluri – SE Nurri” – Sud.



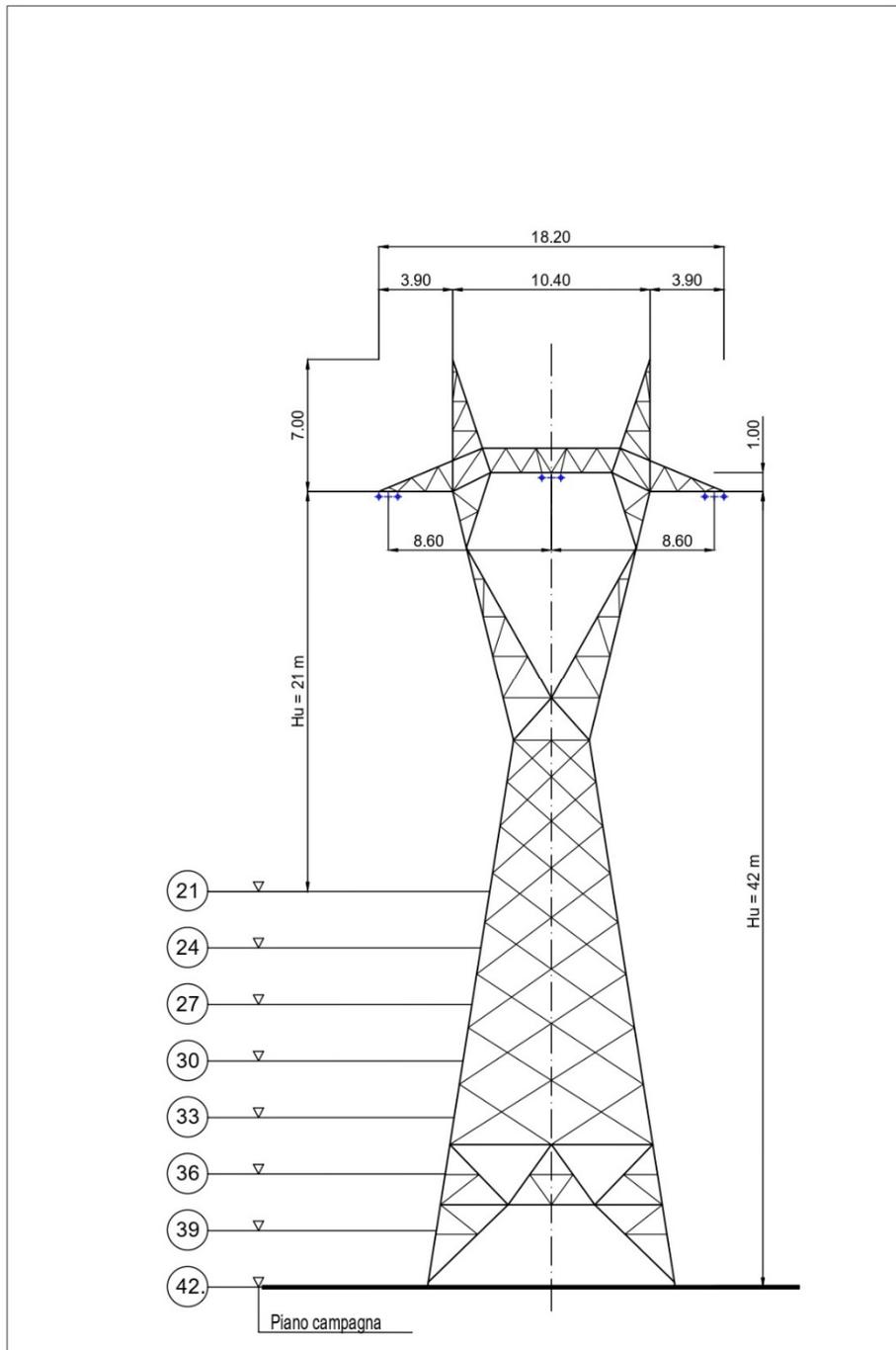
## **2 CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO AEREO**

Di seguito si riportano le schede tecniche relative le apparecchiature principali impiegate per i tratti di elettrodotto aereo. In particolare sono di seguito riportate le tipologie di sostegni, conduttori, armamenti e morsetteria oltre che la tipologia indicativa delle fondazioni previste per i nuovi sostegni.



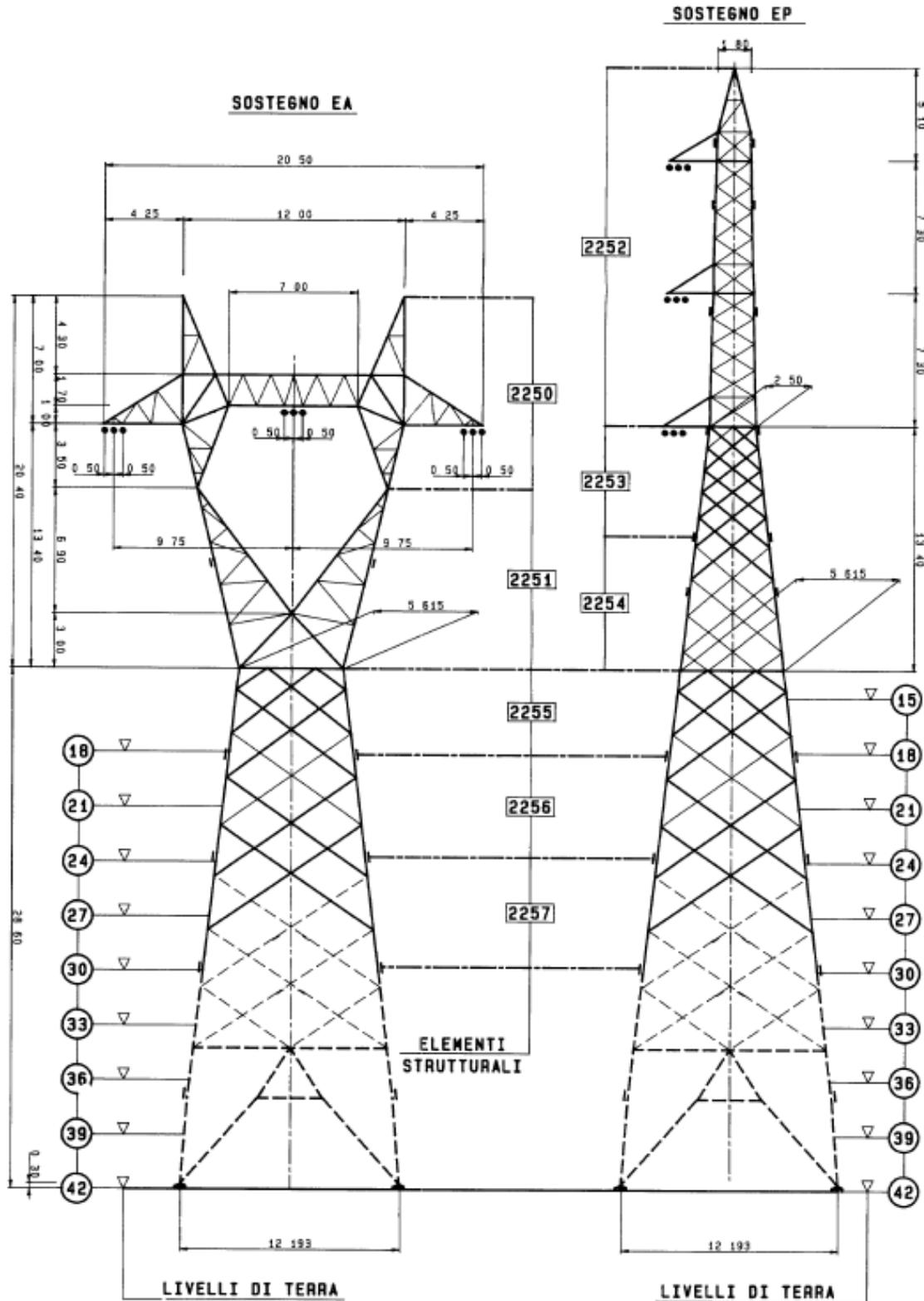
### 3 SOSTEGNI

#### 3.1 SOSTEGNO 380kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO CA s.t.



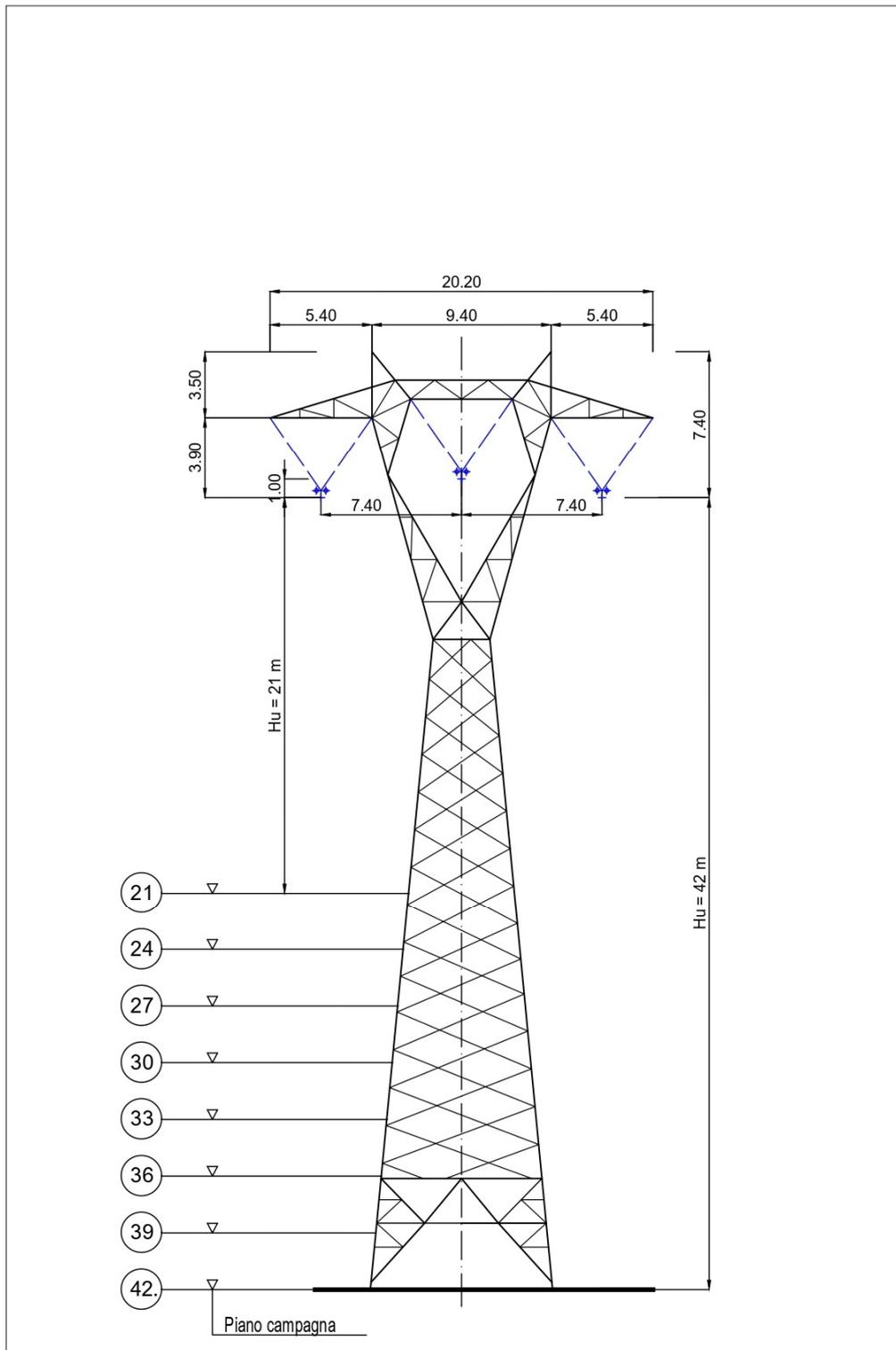


### 3.2 SOSTEGNO 380kV “DELTA ROVESCOIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO EP s.t.



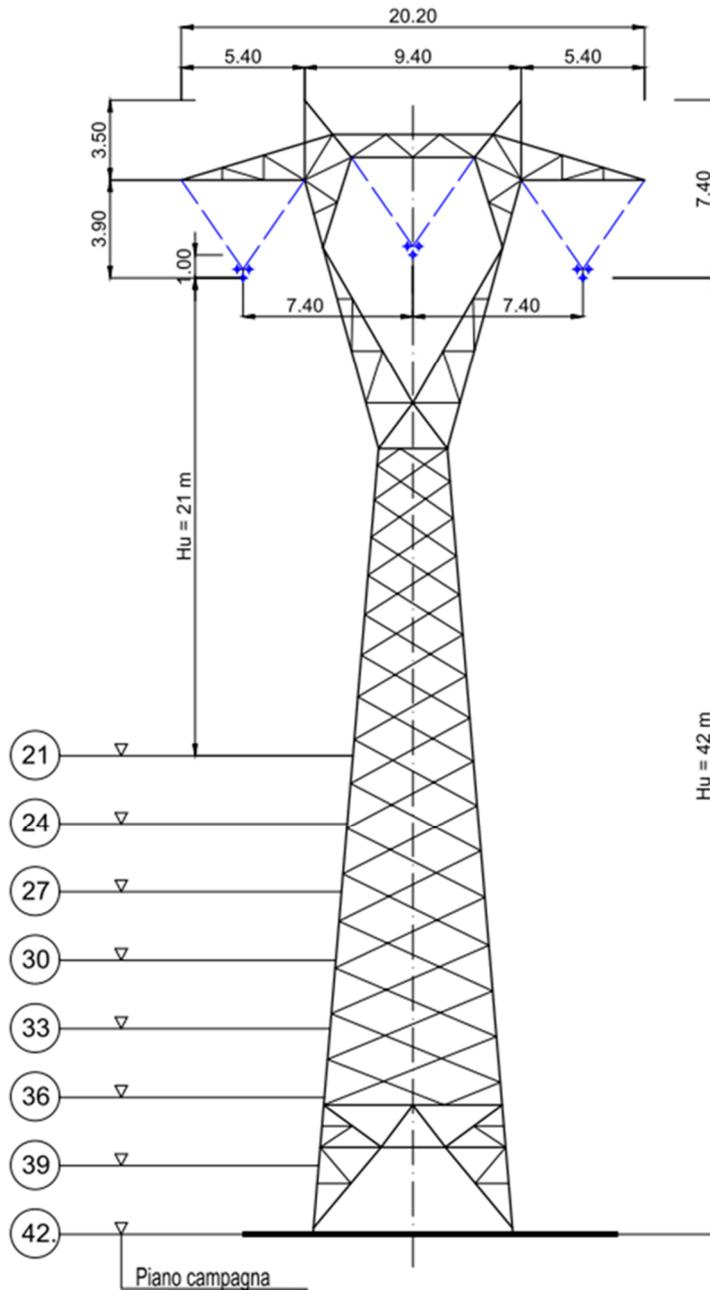


### 3.3 SOSTEGNO 380 kV “DELTA ROVESCIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO MV S.T.





### 3.4 SOSTEGNO 380 kV “DELTA ROVESCIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO NV S.T.

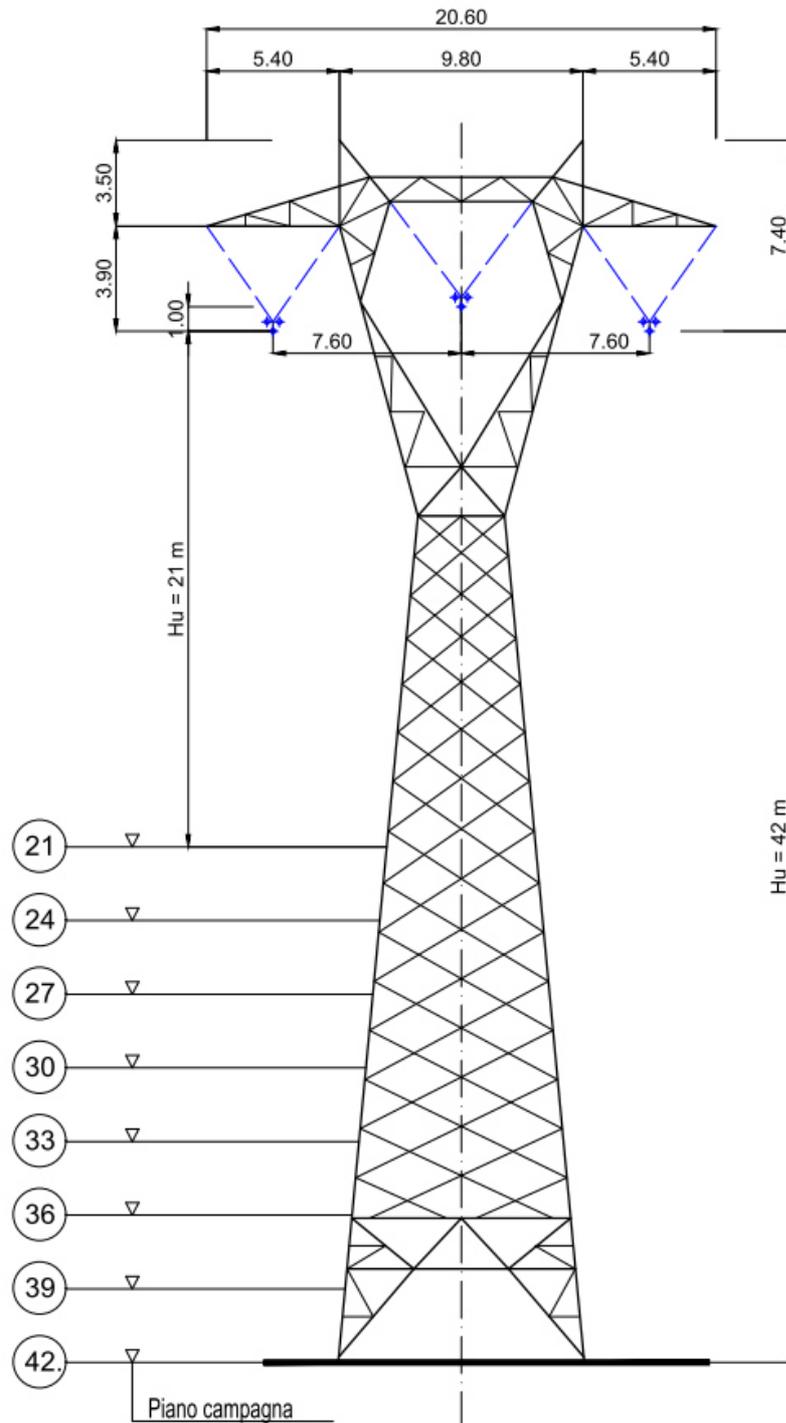








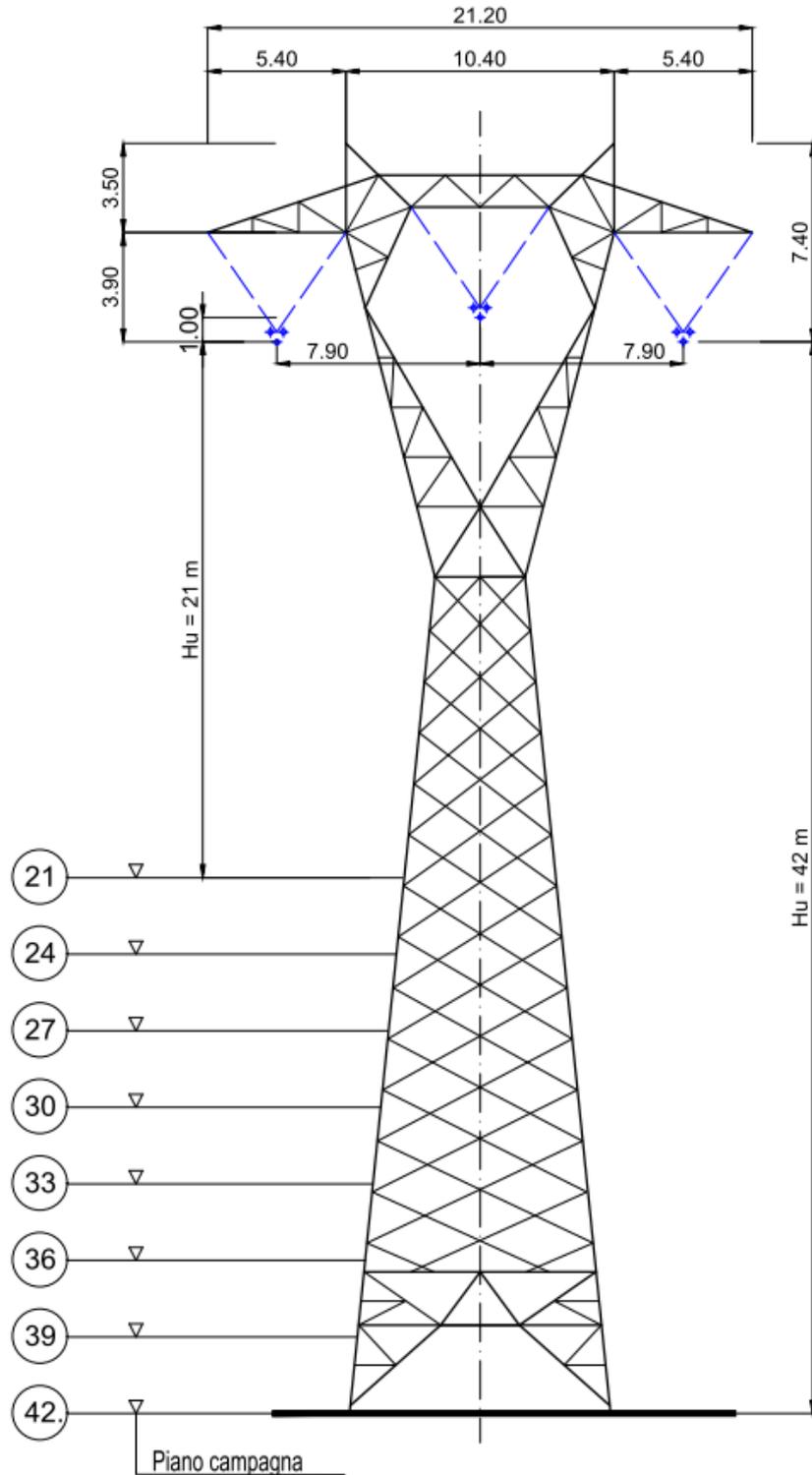
### 3.7 SOSTEGNO 380 kV "DELTA ROVESCIO" A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO PV S.T.





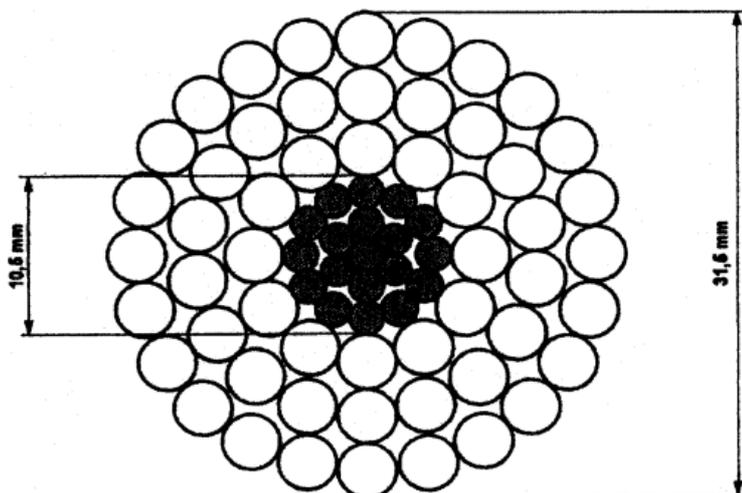


### 3.9 SOSTEGNO 380 kV “DELTA ROVESCIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO VV S.T.





#### 4 CONDOTTORE A CORDA DI ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 mm



TIPO CONDUTTORE		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm <sup>2</sup> )		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 <sup>-6</sup>	19,4 x 10 <sup>-6</sup>

(\*) Per zone ad alto inquinamento salino

(\*\*) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

##### 1. Materiale:

Mantello esterno in Alluminio ALP E 99,5 UNI 3950

Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2), zincato a caldo

Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A

##### 2. Prescrizioni:

Per la costruzione ed il collaudo: DC 3905

Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: prEN50326

Per le modalità di ingrassaggio: EN50182

##### 3. Imballo e pezzature:

Bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)



**4. Unità di misura:**

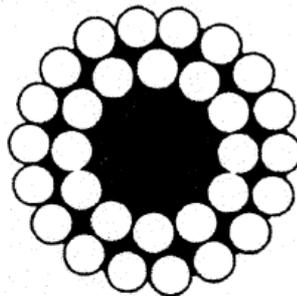
L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)

**5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione:**

Il conduttore C 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno.

Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla norma EN 50182 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B.

La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di  $0,87 \text{ gr/cm}^3$ , calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.



Cfr. Norma EN 50182 Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B

**6. Caratteristiche dei prodotti di protezione:**

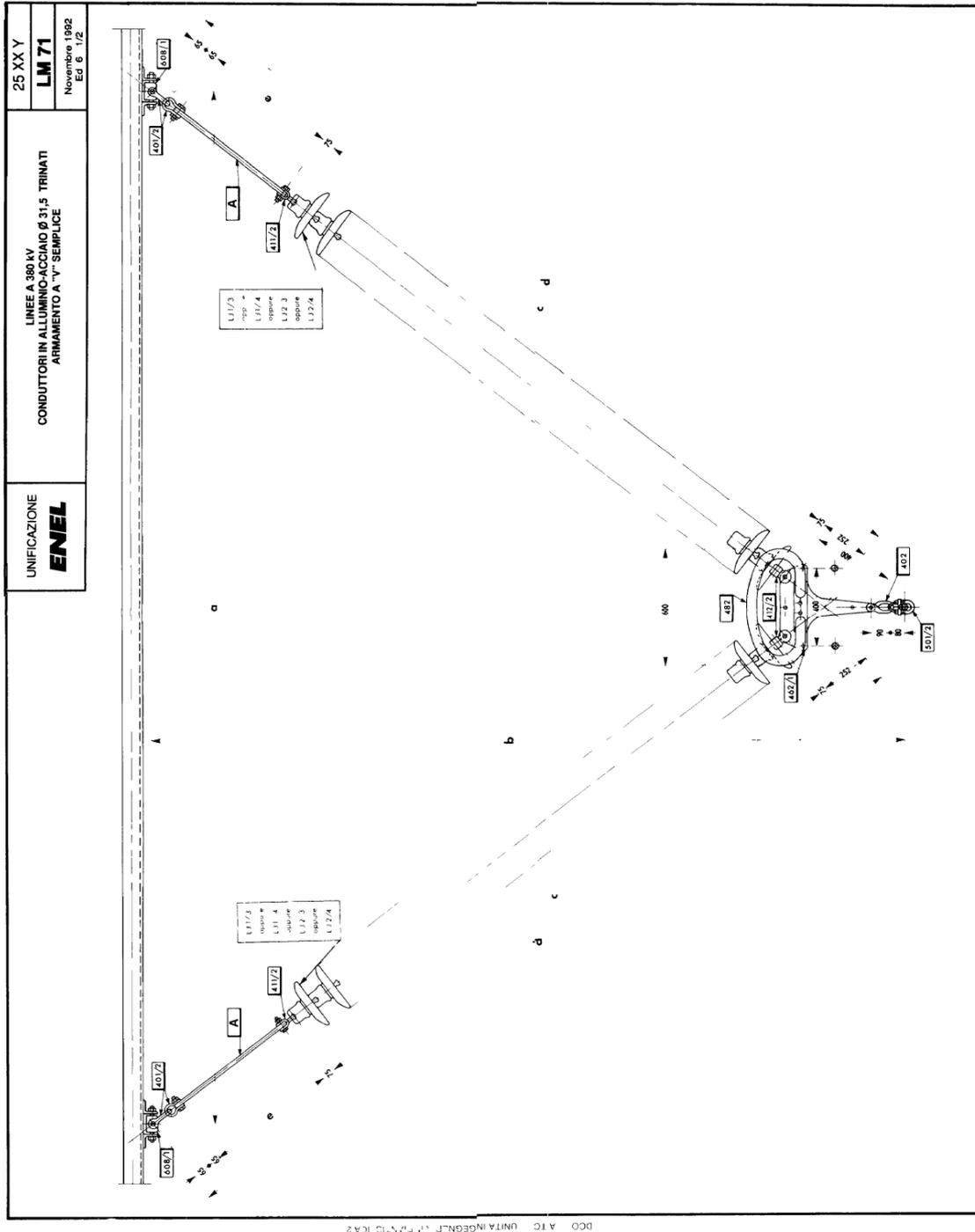
Il grasso utilizzato dovrà essere conforme alla norma prEN 50326 Ottobre 2001 tipo 20A180 ovvero 20B180.

Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.



## 5 ARMAMENTI

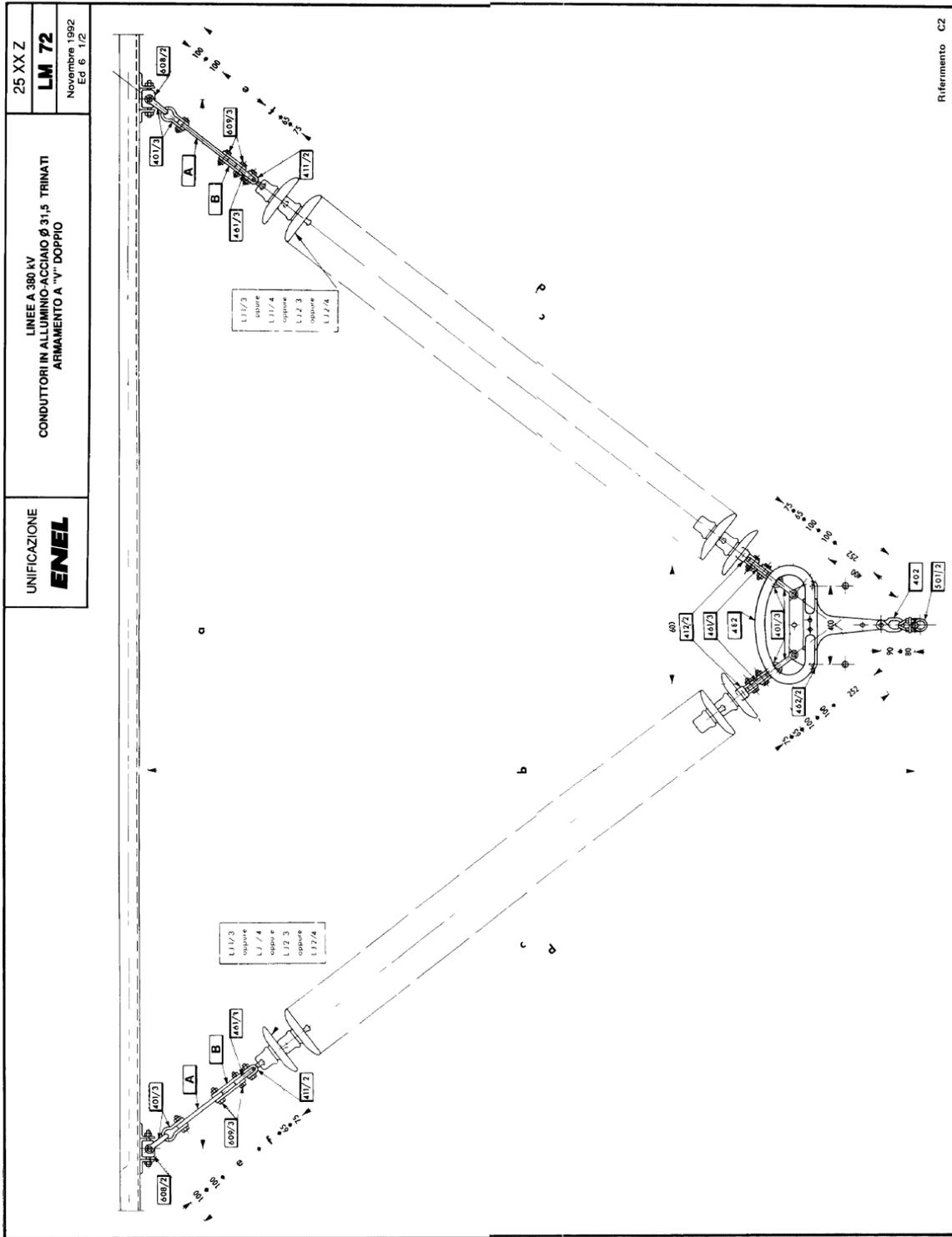
### 5.1 ARMAMENTO A "V" SEMPLICE PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 71)



DCO A.T.C. UNITA INGEN. L.R. PAV. TIC. ICA 2



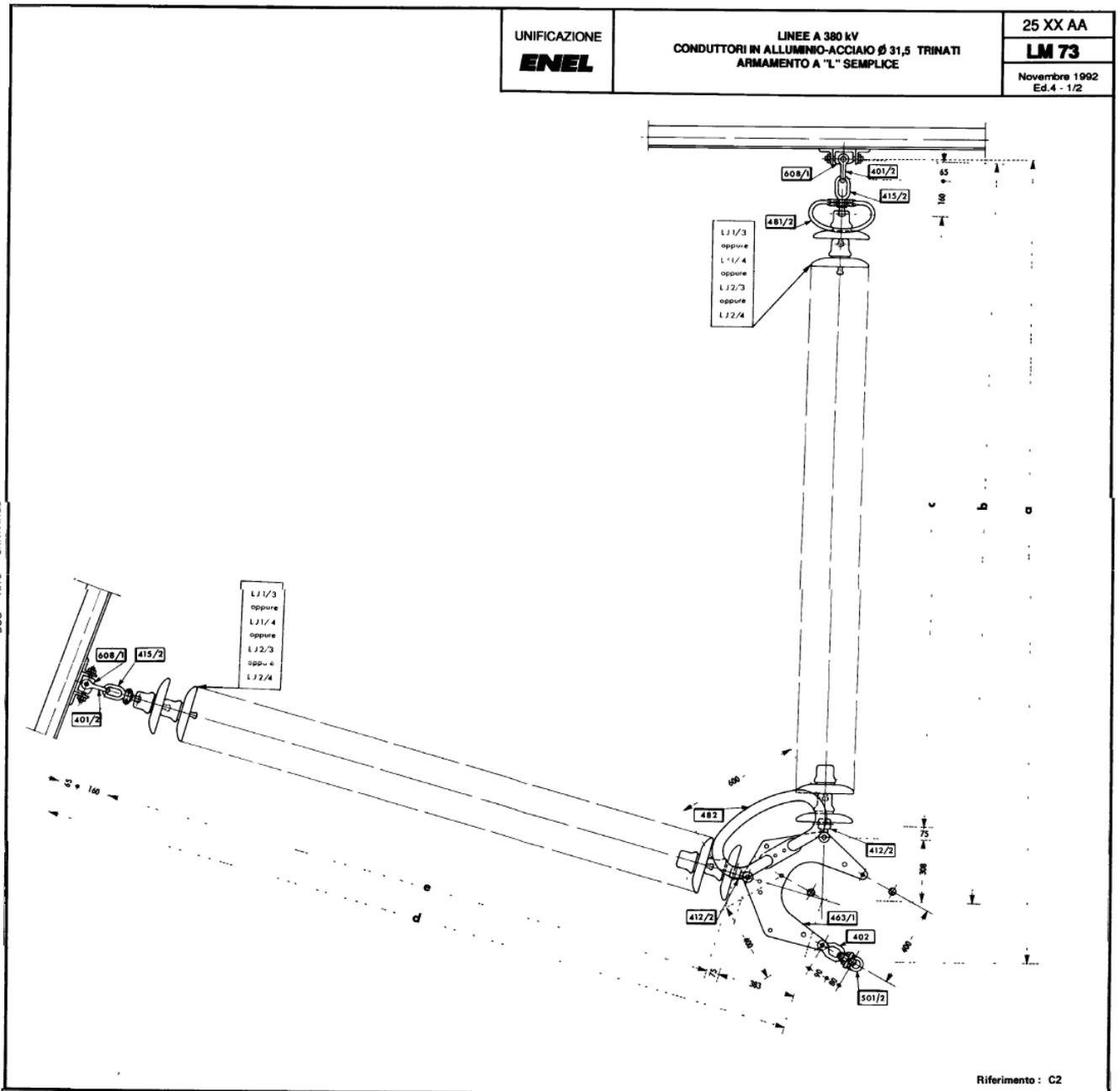
### 5.2 ARMAMENTO A "V" DOPPIO PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 72)



DCO - AITC - UNITA INGEGNERIA IMPIANTISTICA 2

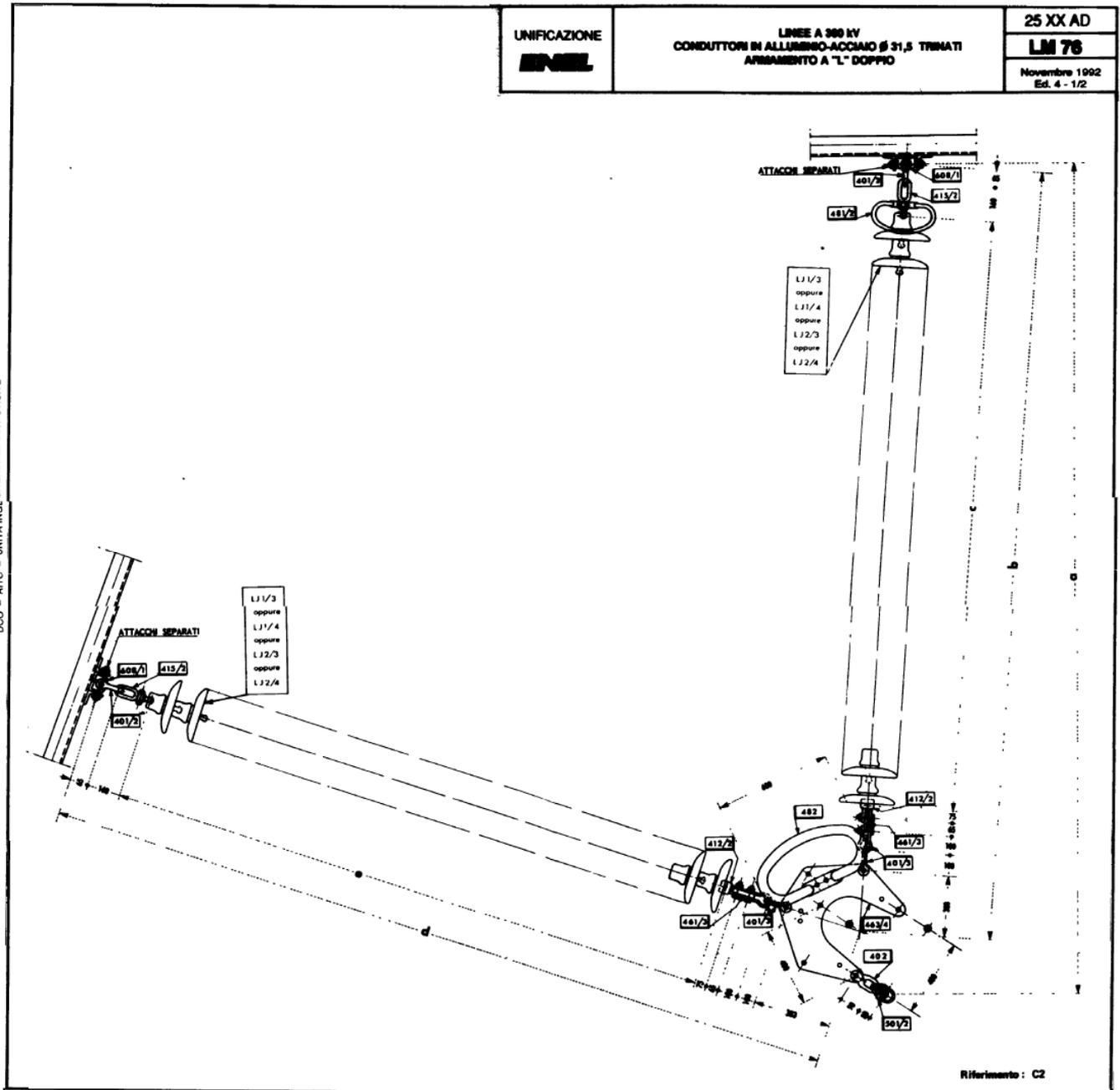


### 5.3 ARMAMENTO A "L" SEMPLICE PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 73)





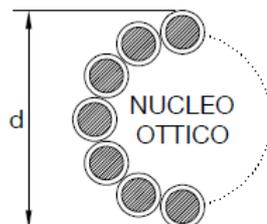
### 5.4 ARMAMENTO A "L" DOPPIO PER CONDUTTORI IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI (LM 76)







## 6 FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm (LIN\_00000C60)



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	≤ 17,9		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	≤ 0,82		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	≤ 0,28		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 10600		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm <sup>2</sup> )	≥ 8800		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	≤ 17,0E-6		
MAX CORRENTE C. TO C. TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 20		
FIBRE OTTICHE SM-R Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

### NOTE

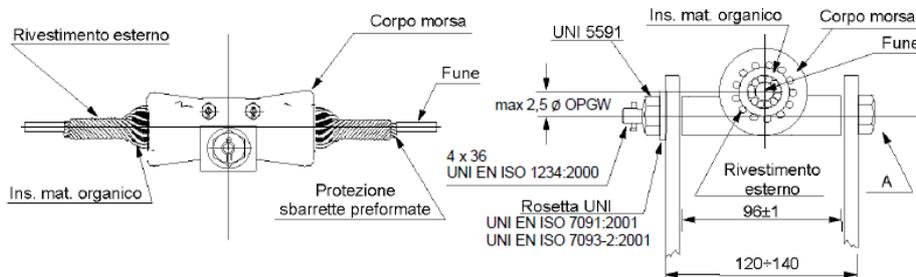
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN\_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.



## 7 ARMAMENTI PER FUNE DI GUARDIA

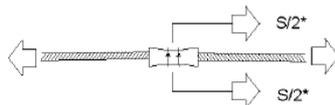
### 7.1 LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm (LIN\_0000M212)

	<b>Specifica di componente</b> <b>FUNI OTTICHE - PARTE GENERALE</b> <b>MORSETTO DI SOSPENSIONE A BARRETTE</b> <b>PREFORMATE PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE</b> <b>OTTICHE</b> <b>Ø 10,5 – 11,5 – 17,9 – 19 – 23,5 mm</b>	Codifica <b>LIN_0000M508</b>
	Rev. 00 del 01/06/2012	Pag. 1 di 1



TIPO	TIPO OPGW	DIAMETRO Ø (mm)	BULLONE A	CARICO DI SCORRIMENTO		CARICO DI ROTTURA	
				S min (kN)	S max (kN)	R (kN)	R1 (kN)
508/1	C58 - C61	10,5	M16	14	21	47,9	70
508/2	C25 - C59	11,5	M16	20	30	68,4	100
508/3	C50 - C60	17,9	M16	26,5	35	72,5	106
508/4	C55	19	M16	35	45	95,8	140
508/5	C56	23,5	M20	75	100	205,2	300

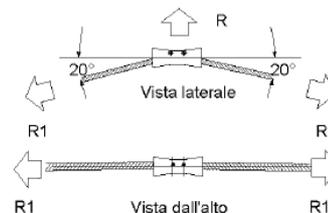
VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO



\* Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

$$R1 = R / 2 \text{ sen } 20^\circ$$

VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA (PROVA A)



#### NOTE

- Materiale: corpo in lega di alluminio, bulloni in acciaio inossidabile; bulloni di collegamento al sostegno e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosette e copiglie in acciaio inossidabile; inserto in materiale organico; sbarrette preformate in acciaio ricoperto di alluminio o in lega di alluminio. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
- Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900, LIN\_000C3907 e LIN\_0000M818 (relativamente ai materiali organici).
- Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN; b) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø; c) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal costruttore; d) la sigla o il marchio di fabbrica del costruttore; e) la coppia di serraggio seguita dalla lettera Nm.
- L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
- Le sbarrette preformate di protezione sono obbligatorie per OPGW con diametri fino a 16 mm.
- La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.
- Per la nomenclatura dei componenti elementari in tabella si rimanda al documento LIN\_00000000.

#### Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Tema UXLM508 rev. 01 del 13/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC – Uso INTERNO

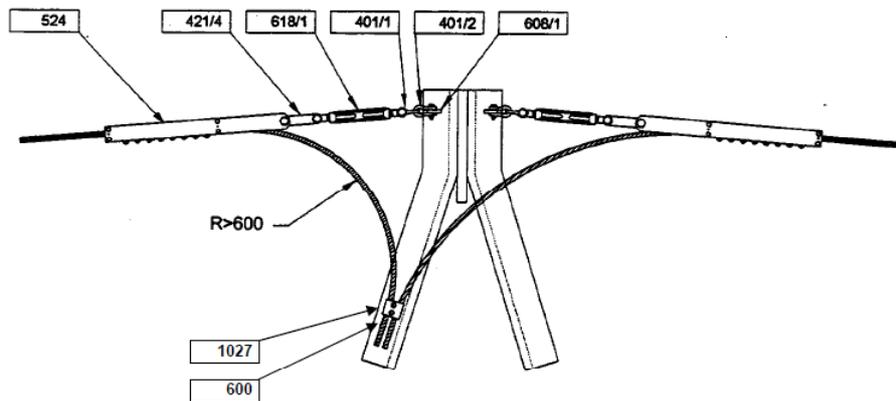
Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.



### 7.2 LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO IN CORRISPONDENZA DI GIUNTO OTTICO DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm (LIN\_0000M213)

	Tavola per montaggio meccanico		Codifica
	LINEE 132-150 E 380 KV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO IN CORRISPONDENZA DI GIUNTO OTTICO DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm		<b>LIN_0000M213</b>
	Rev. 00 del 01/06/2012		Pag. 1 di 1



#### NOTE

1. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN\_00000000.
2. Le quantità dei morsetti bifilari 1027 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione sono riportate negli schemi di montaggio dei sostegni unificati.

#### DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C50, LIN\_00000C60

Storia delle revisioni		
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM213 ed. 1 del Dicembre 1995

ISC – Uso INTERNO

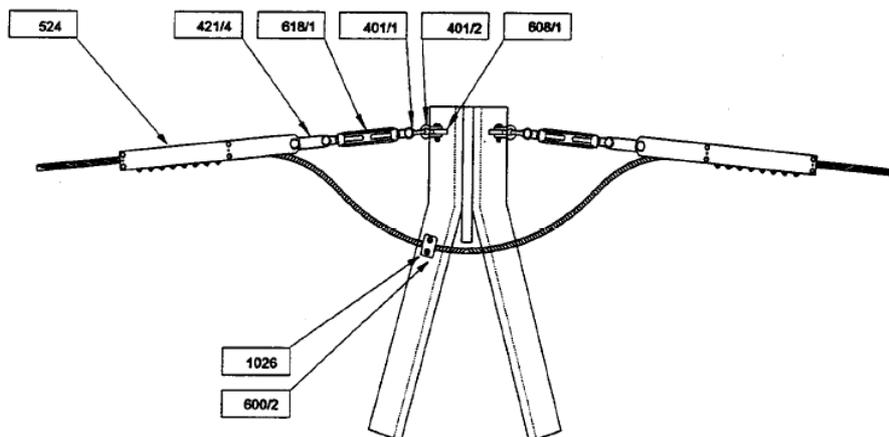
Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.



### 7.3 LINEE 132-150 E 380 kV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO PASSANTE PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm (LIN\_0000M215)

	Tavola per montaggio meccanico	Codifica <b>LIN_0000M215</b>	
	LINEE 132-150 E 380 KV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO PASSANTE PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm		Rev. 00 del 01/06/2012



#### NOTE

1. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN\_00000000.

#### DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C50, LIN\_00000C60

Storia delle revisioni		
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM215 ed. 1 del Dicembre 1995

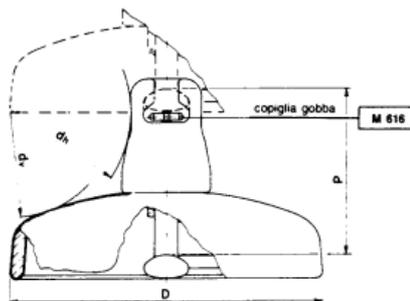
ISC – Uso INTERNO

Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.



## 8 ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO ANTISALE IN VETRO TEMPRATO (LIN\_00000J2)



MATRICOLA		30 24 21	30 24 25	30 24 53	30 24 55
TIPO		2/1 (*)	2/2	2/3	2/4
Carico di rottura	(kN)	70	120	160	210
Diametro nominale della parte isolante	(mm)	280	280	320	320
Passo	(mm)	146	146	170	170
Accoppiamento CEI-UNEL 39161 e 39162	(grandezza)	16	16	20	20
Linea di fuga nominale minima	(mm)	430	425	525	520
$d_h$ nominale minimo	(mm)	75	75	90	90
$d_v$ nominale minimo	(mm)	85	85	100	100
Condizioni di prova in nebbia salina	Numero di isolatori costituenti la catena	9	13	18	18
	Tensione di prova (kV)	98	142	243	243
Salinità di tenuta (**)	(Kg/m <sup>3</sup> )	56	56	56	56

(\*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 4 in porcellana.

1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI ISO 5922) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI 7845-7874) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.
  2. Tolleranze:
    - sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3
    - sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 (1979) par. 24.
  3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
  4. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DJ 3900.
  5. Prescrizioni per la fornitura: DJ 3901.
  6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica a f.i.: in olio, 80 kV eff. (J 2/1, J 2/2); 100 kV eff. (J 2/3, J 2/4).
  7. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
  8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari: n.
- (\*\*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

Esempio di designazione abbreviata:

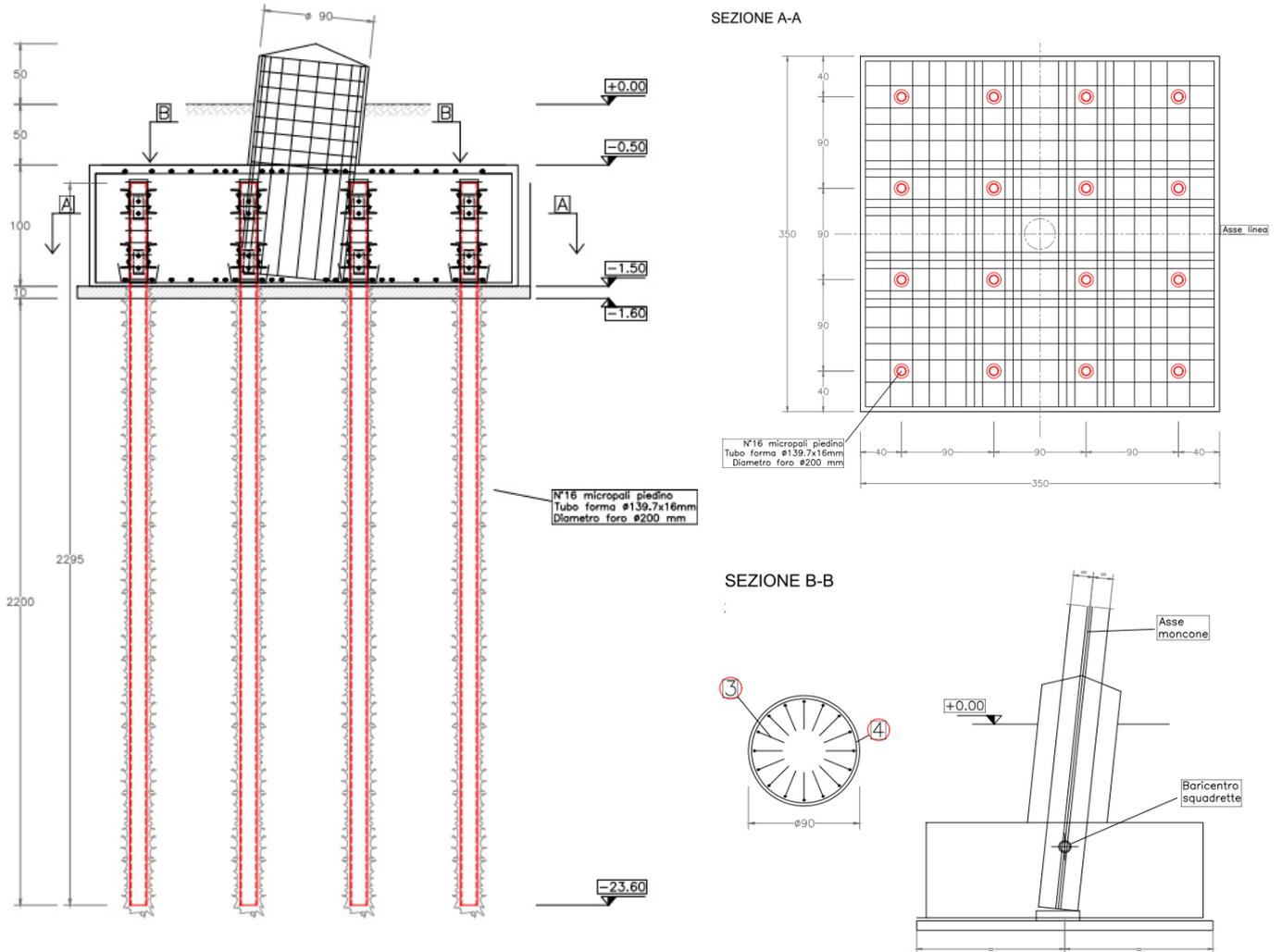
I S O L A T O R E A N T I S V E T R O C A P E R N O 2 1 0 K N U E



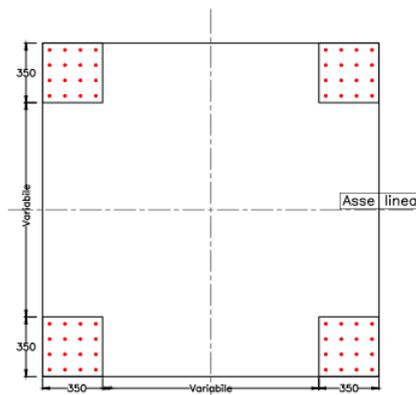
## 9 FONDAZIONI TIPOLOGICHE

### 9.1.1 TIPOLOGICO PLINTO SU MICROPALI

\*schema tipo con indicazione profondità massima di infissione



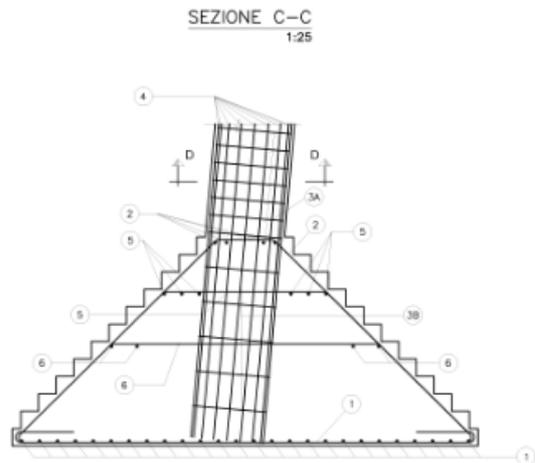
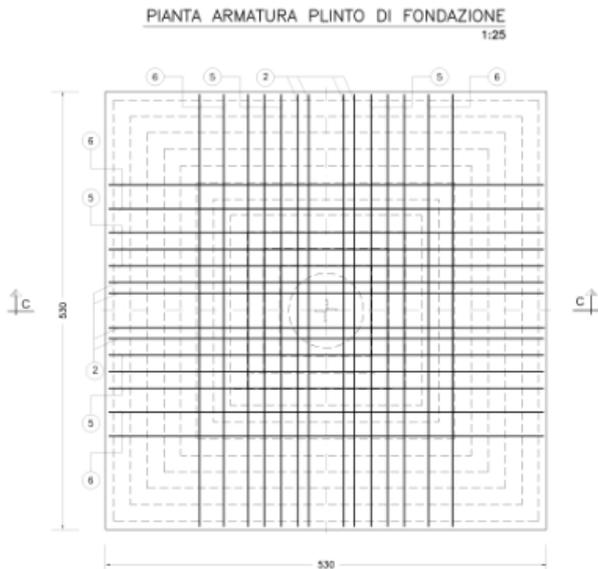
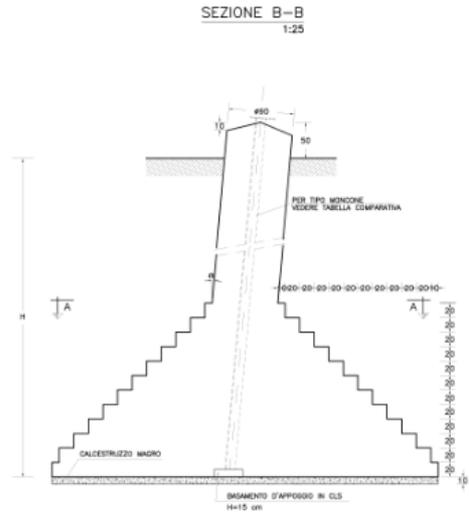
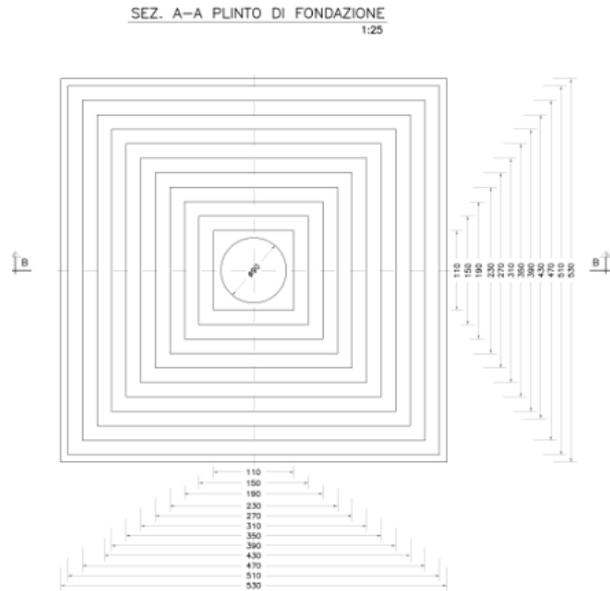
### DISPOSIZIONE PLINTI E MICROPALI





### 9.1.2 TIPOLOGICO PLINTO DI FONDAZIONE

\*schema tipo con indicazione profondità massima di posa



FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME			
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	l. parz. (cm)	p (det/m)	n'	L tot. (cm)	p (det)	p TOT. (det)	cls c25/30 m <sup>2</sup>	cls C12/15 m <sup>2</sup>	Vol. accavo m <sup>3</sup>
LF122/390	390	①	14	668	1,208	52	34736	419,61	1033,22	31,489	2,809	112,360
		②	14	853	1,208	8	6824	82,43				
		③	8	288	0,395	15	4320	17,06				
		④	28	420	4,834	16	6720	324,84				
		⑤	14	803	1,208	12	9636	116,40				
		⑥	14	754	1,208	8	6032	72,87				



### 9.1.3 TIPOLOGICO PALO TRIVELLATO

\*schema tipo con indicazione profondità massima di infissione

